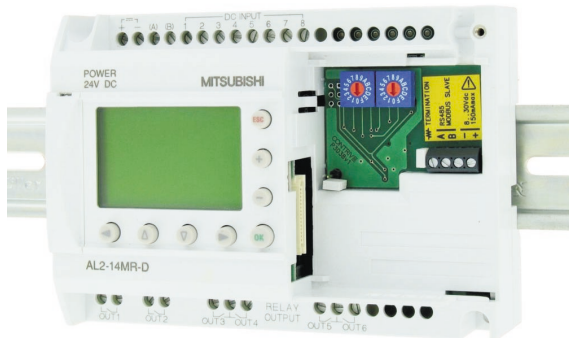
CONTRIVE S.R.L.
Via Enrico Fermi 18 I-24040 SUISIO (Bergamo)
Tel. +39 (0)35 4948236 Fax +39 (0)35 4933759
www.contrive.it

B2311.IT / 0513

AL2-MBU

MODULO DI COMUNICAZIONE MODBUS PER CONTROLLORI ALPHA MITSUBISHI

GUIDA UTENTE

2311.00.00 AL2-MBU MODBUS GATEWAY PER AL2

Modbus® è un marchio registrato di Schneider Electric.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Company identification: Manufacturer: Contrive, Srl
Via Enrico Fermi 18 24040 Suisio Italy

Product identification: Brand: Contrive
Equipment name: AL2-MBU
Equipment type: Modbus Gateway

Il costruttore dichiara la conformità del prodotto ai requisiti delle seguenti norme, quando installato secondo quanto previsto dal costruttore:

- **89/336/EEC EMC Directive as amended by 93/68/EEC**
- **73/23/EEC LVD Directive as amended by 93/68/EEC**

La conformità, attraverso Technical Construction File è dichiarata facendo riferimento ai seguenti standard (solo EMC) :

- **EN 50082-2 (1995)**
  Electromagnetic compatibility. Generic immunity standard.
  Part 2 : Industrial environment.
- **EN 50081-1 (1995)**
  Electromagnetic compatibility. Generic emission standard.
  Part 1 : Residential, commercial and light industry.

Suisio, Italy 26 Novembre 2007

AL2-MBU Manuale Avanzato può essere prelevato a: ***www.contrive.it***

INFORMAZIONI PER LA SICUREZZA

IL DISPOSITIVO DEVE ESSERE INSTALLATO DA PERSONALE QUALIFICATO
Leggere attentamente le istruzioni e conservare il documento per riferimenti futuri. E' essenziale comprendere le informazioni e seguire le istruzioni fornite nel presente documento per assicurare un montaggio sicuro ed un impiego corretto.

NON INSTALLARE, SOSTITUIRE O RIPARARE **AL2-MBU** MENTRE E' ALIMENTATO, PRIMA DI INSTALLARE O RIMUOVERE UN MODULO SCOLLEGARE SIA L'ALIMENTAZIONE DEL CONTROLLORE CHE QUELLA DEL BUS. SEGUIRE SEMPRE LE PROCEDURE DI SICUREZZA.
ASSICURATEVI CHE L'INTERO CONTROLLORE SIA RIMONTATO PRIMA DI FORNIRE ALIMENTAZIONE. IN CASO DI CONTATTO CON APPARATI ALIMENTATI IL RISCHIO DI MORTE O GRAVI DANNI PERSONALI E' MOLTO ELEVATO. VERIFICATE SEMPRE CHE NON SIA PRESENTE TENSIONE PRIMA DI PROCEDERE.

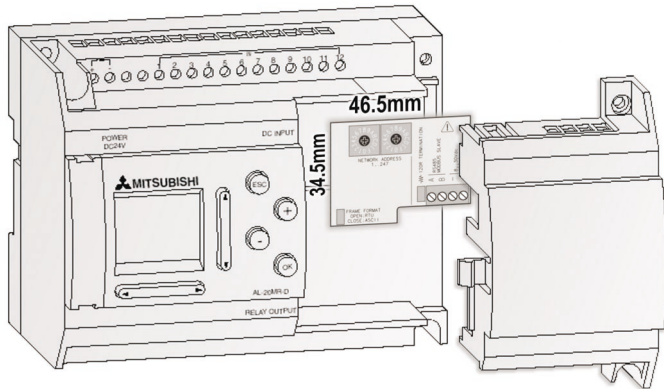
SE IL DISPOSITIVO PROVIENE DA UN AMBIENTE FREDDO PUO' PRODURSI UN FENOMENO DI CONDENSAZIONE: OSSERVARE UN PERIODO DI ACCLIMATAZIONE DI ALMENO 3 ORE ED ASSICURARSI CHE L'UNITA' SIA COMPLETAMENTE ASCIUTTA PRIMA DELL'IMPIEGO.

L'uso di questa unità in componenti o sistemi per supporto vita non è consentito e deve eventualmente essere autorizzato per iscritto.
Al fine di evitare danni a persone o cose, il progettista deve predisporre metodi di protezione ridondanti, appropriati al rischio connesso all'impiego.

Nessun sistema hardware o software complesso può ritenersi perfetto, difetti possono essere presenti in qualsiasi sistema.

AL2-MBU è sottoposto ad un collaudo funzionale completo.
Le specifiche sono basate sulla caratterizzazione delle unità campione testate, non si riferiscono a misure effettuate su ogni singola unità prodotta.

Contrive non assume alcuna responsabilità per danni a persone o cose derivanti da installazione, uso e manutenzione realizzati in difformità da quanto prescritto nel presente documento, che deve sempre accompagnare il prodotto.

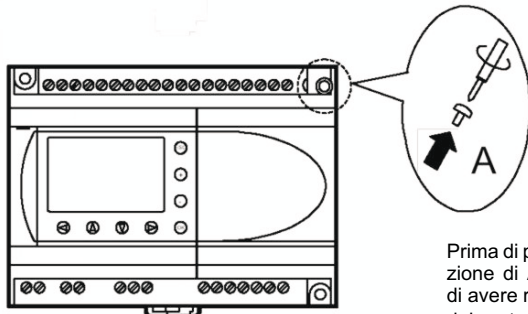
DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

Il Gateway Modbus **AL2-MBU** è un dispositivo opzionale per i controllori α2 di Mitsubishi che permette il collegamento a sistemi Modbus.
Il controllore α2 è sempre considerato slave per il bus Modbus.

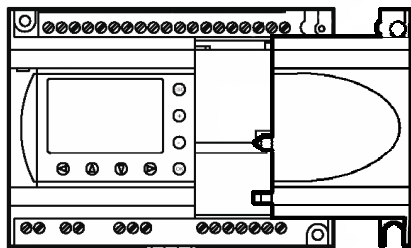
Impiegando il Gateway Modbus **AL2-MBU** è possibile:
- Leggere (e impostare) ingressi digitali
- Leggere ingressi analogici
- Leggere e impostare uscite digitali
- Leggere e impostare uscite analogiche
- Leggere e impostare Communication Bits
- Leggere e impostare Communication Words
- Leggere system bits

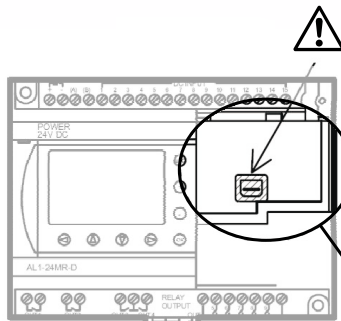
Prima di utilizzare **AL2-MBU**, è necessario leggere accuratamente e comprendere i seguenti manuali originali MITSUBISHI:

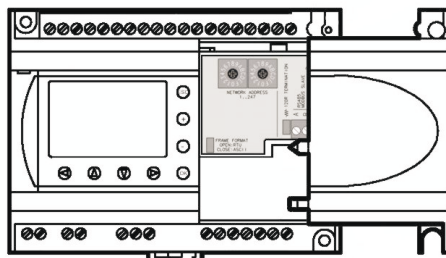
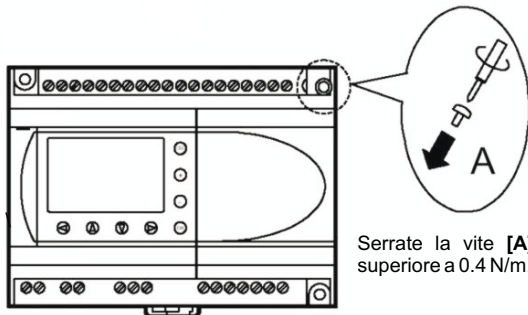
- ***Hardware Manual***
- ***Programming Manual***
- ***Software Manual***
- ***Communication Manual***

Per qualsiasi informazione sui controllori α2 ed i relativi accessori e derivati è possibile consultare la documentazione fornita da MITSUBISHI e prelevabile da: ***www.mitsubishi-automation.com***

Questi manuali forniscono dettagliate informazioni sull'utilizzo e programmazione dei controllori α2.

INSTALLAZIONE

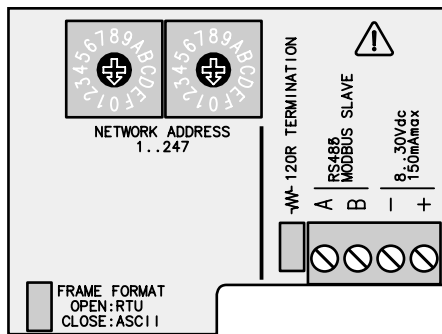
Prima di procedere con l'installazione di **AL2-MBU** assicuratevi di avere rimosso l'alimentazione dal controllore α2.

Rimuovere e conservare la vite **[A]**.

Rimuovere con cautela il modulo aggiuntivo o la copertura del vano di espansione.

Effettuare tutte le impostazioni prima di inserire **AL2-MBU** nel vano di espansione.

Installare **AL2-MBU [1]** nel vano verificando il posizionamento del connettore in ed il passaggio del cavo di collegamento nell'apposito canale **[2]** in alto a destra.

Riposizionate il modulo aggiuntivo o la copertura verificando che non esistano inteferenze tra **AL2-MBU** ed i vari cavi e connettori.

Serrate la vite **[A]** ad una coppia non superiore a 0.4 N/m.

ATTENZIONE
Dopo l'installazione di **AL2-MBU** Modbus Gateway, la connesione per il cavo e **AL2-GSM-CAB** non sarà disponibile .
Configurare il controllore α2 con ***Station Address = 0***

INTERFACCIA BUS

Modbus è un protocollo seriale asincrono.
Il protocollo Modbus non definisce l'interfaccia fisica.
Tipicamente l'interfaccia è disponibile come RS-232 oppure RS-485.
AL2-MBU è dotato di interfaccia ANSI EIA/TIA-485-A galvanicamente isolata, adatta per comunicazioni bidirezionali su linee di trasmissione bilanciate multipunto con accorgimenti per ridurre le riflessioni anche su linee terminate impropriamente.
Dotato di transceiver a bassa potenza (1/8) quindi consente il collegamento fino a 256 analoghi transceivers sulla stessa linea.
Impiegando transceiver tradizionali a piena potenza (1/1) sarà necessario disporre dei ripetitori di liena ogni 32 unità.
Il ricevitore garantisce un funzionamento affidabile anche con linee flottanti o in cortocircuito. **AL2-MBU** è dotato di protezione termica e limitazione di corrente che intervengono in caso di eccessiva dissipazione di potenza e collisioni sulla linea.

MORSETTIERA

A	Negativo dati (Conduttore 1 nel cavo twistato).
B	Positivo dati (Conduttore 2 nel cavo twistato).
–	Massa (Conduttore 3 in sistemi a tre fili)e negativo di alimentazione
+	Positivo alimentazione

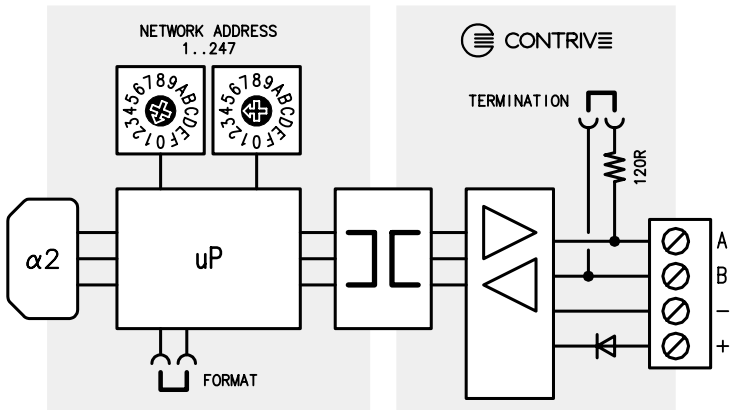
LINEA MODBUS RS485
Impiegare cavi twistati schermati per i collegamenti delle unità sulla rete Modbus, in modalità daisy-chain. Le polarità del cavo twistato sono importanti .

TERMINAZIONE DI LINEA
Chiudere il ponticello del terminatore incorporato nelle unità **AL2-MBU** installate al termine della linea, in tutte le altre deve essere lasciato aperto.
La terminazione di linea previene le riflessioni e garantisce l'integrità del segnale .

ALIMENTAZIONE LATO BUS
Disporre un alimentatore esterno per il lato bus. Sebbene sia possibile, è preferibile non alimentare il lato bus con la stessa alimentazione 24V del controllore.
L'alimentatore esterno deve essere protetto.
Ciascun **AL2-MBU** assorbe 2,5mA in modo ricezione e fino a 150mA durante la trasmissione di dati.

IMPOSTAZIONE INDIRIZZI
L'indirizzo di ciascuna unità può essere impostato per mezzo di due selettori rotativi.
Il selettore di sinistra imposta il carattere più significativo.
L'indirizzo può essere impostato nel campo da 1 a 247 in formato esadecimale (00÷FF). L'indirizzo 0 è riservato per l'indirizzamento broadcast ed è riconosciuto da tutte le unità slave.
Nell'esempio in figura (sotto) è impostato l'indirizzo "14".
Il cambio di indirizzo è immediato, anche con unità in funzione.

IMPOSTAZIONE FORMATO
AL2-MBU suppora sia il formato RTU che ASCII.
Lasciare il ponticello aperto per il modo **RTU**, chiudere il ponticello per il modo **ASCII**.
La selezione avrà effetto alla successiva alimentazione.

IMPOSTAZIONE BAUD RATE E PARITA'
Oltre alle impostazioni descritte, è possibile effettuare modifiche operando direttamente su registri Modbus.
Il baud rate predefinito è **9600**, modificabile agendo sul Registro Modbus 40101.
La parità predefinita è **NONE,** modificabile agendo sul Registro Modbus 40102.
La selezione avrà effetto alla successiva alimentazione.

ATTENZIONE

Al fine di prevenire danni alle parti eletroniche si raccomanda di indossare un bracciale antistatico oppure una protezione equivalente. Maneggiare la scheda dal fronte evitando contatti con componenti elettronici e connettori .

Evitare contatti tra scheda e capi di abbigliamento che possono risultare carichi elettrostaticamente.

Disporre ogni componente su superfici antistatiche. Nel caso di restituzione riponrre la scheda in un sacchetto antistatico per evitare qualsiasi danno dovuto a cariche elettrostatiche.

GARANZIA

CONTRIVE GARANTISCE I PROPRI PRODOTTI PER DUE ANNI DALLA DATA DI COSTRUZIONE, RISERVANDOSI DI RIPARARE E/O SOSTITUIRE I PRODOTTI O LE PARTI DIFETTOSE PER MATERIALE E/O COSTRUZIONE O CHE RISULTINO DIFFORMI DALLE SPECIFICHE O DALL'ORDINE.
NON E' FORNITA ALCUNA ULTERIORE GARANZIA ESPLICITA O IMPLICITA NE' ALCUNA COPERTURA PER MANCATI PROFITTI .
IN NESSUN CASO CONTRIVE POTRA' ESSERE RITENUTA RESPONSABILE PER CONSEGUENZE O DANNI DI QUALSIASI NATURA CHE DERIVINO DALL'USO DEI PROPRI PRODOTTI.

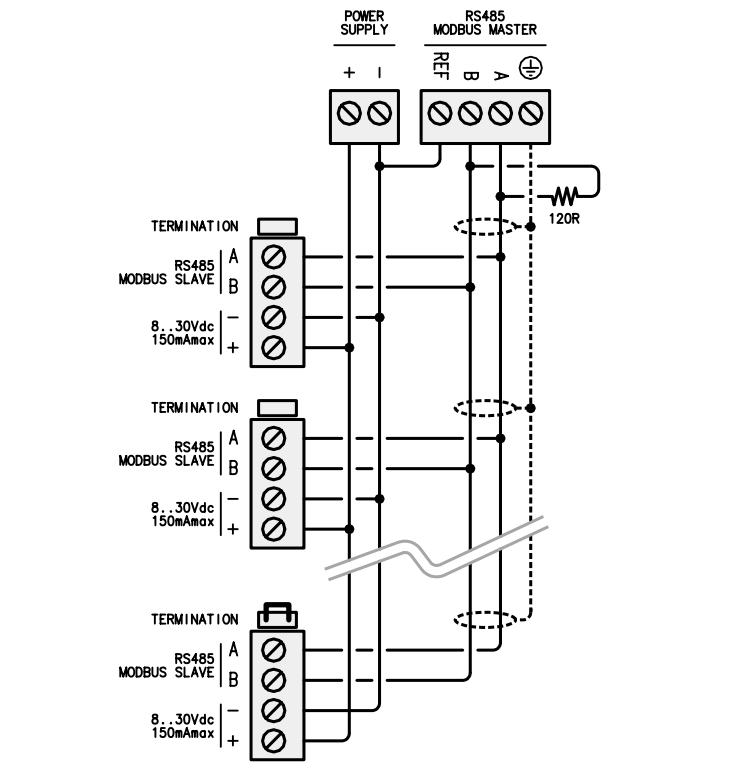
LA GARANZIA NON SI APPLICA IN CASO DI USO IMPROPRIO

MANUALE AVANZATO con esempi VLS disponibile a: www.gsm-control.biz

Alpha XL
SIMPLE APPLICATION CONTROLLERS ARE MANUFACTURED BY
MITSUBISHI

RETI ISOLATE

Nella figura sottostante è illustrato un tipico esempio di collegamenti per tre unità slave ed una unità master.
I conduttori della comunicazione sono collegati a catena dalla porta RS-485 di un controllore a quella del successivo. L'alimentazione del lato bus di ciascun **AL2-MBU** è fornita da un alimentatore centralizzato indipendente.
Naturalmente è possibile impiegare alimentazioni locali distinte per ciascun **AL2-MBU** o gruppi di **AL2-MBU** purchè il terminale negativo sia per tutti riferito al collegamento comune di terra.

La terminazione deve essere attivata sull'ultimo **AL2-MBU** della rete.
La terminazione deve essere anche attiva sulla prima unità della rete (master).

Più controllori equipaggiati con **AL2-MBU** possono essere interconnessi, fino ad un massimo di 247 (con opportuni ripetitori RS-485).
La lughezza massima del bus non deve superare 1200 m a 19.200 baud.

LO SCHERMO DEVE ESSERE MESSO A TERRA IN UN SOLO PUNTO
Connessioni dello schermo a terra in più punti creano dei "ground loop" che possono pregiudicare il funzionamento e danneggiare il dispositivo.

CARATTERISTICHE

LATO LOGICA

▪ Tipo di interfaccia	Protocollo dedicato AL2
▪ Layer fisico	RS232 (5V)
▪ Tipo di connessione	Connettore miniatura
▪ Velocità di trasmissione	9,6 kBit/s
▪ Tensione di alimentazione	5 V CC dal controllore A2
▪ Corente di alimentazione	< 25 mA

LATO BUS

▪ Tipo di interfaccia	Modbus RTU/ASCII
▪ Layer fisico	ANSI TIA/EIA RS-485-A e ISO 8482: 1987(E) Uscite driver slew rate-limited Ingresso ricevitori True fail-safe Protezione false comunicazioni a power on/off Protezione termica integrata 256 nodi su singolo bus Immunità ai transienti in modo comune >25kV/µs
▪ Tipo di connessione	Morsetti a vite 4 x 1,5 mm² AWG16 unipolare rigido 1 mm² AWG17 unipolare flessibile 0,75 mm² AWG19 unipolare con capocorda
▪ Velocità di trasmissione	1,2 kBit/s to 115,2 kBit/s
▪ Tensione di alimentazione	8 ... 30 V CC
▪ Corente di alimentazione	< 2.5 mA a riposo < 250 mA in trasmissione

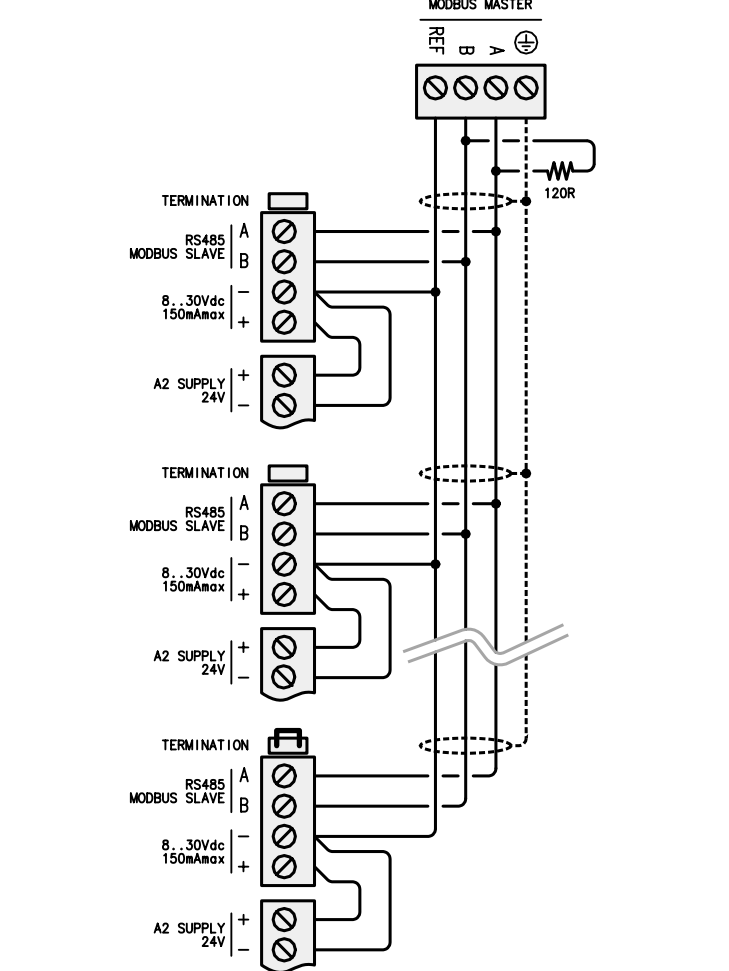
DATI GENERALI

▪ Tensione di isolamento	2500 Vrms 1 minuto	(UL 1577)
▪ Gruppo di isolamento	IIIa	(DIN VDE0110, 1/89)
▪ Dimensioni	46.5 x 34.5 x 11.5 mm	(L x A x P)
▪ Peso	15 g	
▪ Temperatura operativa	-40 °C ... 85 °C	
▪ Umidità ammissibile	95 % non condensante	
▪ Pressione atmosferica	80 kPa ... 106 kPa (fino a 3000 metri s.l.m.)	
▪ Grado di protezione	IP20	
▪ Montaggio	Incorporato	

RETI NON ISOLATE

Nella figura sottostante è illustrato un tipico esempio di collegamenti per tre unità slave ed una unità master.
I conduttori della comunicazione sono collegati a catena dalla porta RS-485 di un controllore a quella del successivo. L'alimentazione del lato bus di ciascun **AL2-MBU** è fornita dallo stesso alimentatore che alimenta il controllore α2.

La terminazione deve essere attivata sull'ultimo **AL2-MBU** della rete.
La terminazione deve essere anche attiva sulla prima unità della rete (master).

Il terminale negativo di alimentazione deve essere collegato alla terra di riferimento RS-485, i collegamenti con 3 fili migliorano le prestazioni aumentando l'immunità ai rumori elettrici.

FUNZIONI MODBUS

In tabella sono riportate le funzioni Modbus supportate dal gateway **AL2-MBU**.
Sono anche indicati gli indirizzi di riferimento dei registri interessati :

CODICE	FUNZIONE		RIFERIMENTO
01 (01H)	Legge lo stato Coil	[1]	0 xxxx
02 (02H)	Legge lo stato Ingressi	[1]	1 xxxx
03 (03H)	Legge il valore Registri	[1]	4 xxxx
04 (04H)	Legge Registri di Ingresso	[1]	3 xxxx
05 (05H)	Forza Singolo Coil		0 xxxx
06 (06H)	Imposta Singolo Registro		4 xxxx
15 (F5H)	Forza Coil Multipli		0 xxxx

AL2-MBU risponde al master entro **AlphaXL COM TIMEOUT** impostato (nessuna risposta oltre questo tempo) impiegando il campo del codice funzione per indicare l'assenza di errori. Sarà resa una risposta valida se almeno uno dei registri / coils indirizzati è valido (valore reso = 0 per i non validi). Errore se tutti sono non validi.

[1] Il numero massimo di registri/coils resi in singola richiesta è limitato a 64.

ECCEZIONI MODBUS

In caso di risposta normale **AL2-MBU** ritorna il codice funzione della richiesta inviata Tutti i codici funzione hanno il bit più significativo uguale a zero (i valori sono quindi sotto 80H).
In caso di errore la risposta conterrà il bit più ignificativo del codice funzione uguale ad 1 (cioè con offset di 80H) restituendo il codice di eccezione nel campo dati.
Questo codice può essere utilizzato dal master per riconoscere il tipo di errore segnalato dal dispositivo slave.

ECCEZIONE	DESCRIZIONE
01 Illegal Function	Il codice funzione ricevuto nella query non è consentito o non è valido.
02 Illegal Data Address	L'indirizzo indicato nella query non è disponibile nel dispositivo slave o non è valido.
03 Illegal Data Value	Il valore contenuto nella query non è consentito nel dispositivo o non è valido .
04 Slave Device Failure	Errore irrecuperabile nel dispositivo slave eseguendo l'operazione richiesta.

MAPPA REGISTRI MODBUS - WORDS

Le funzioni Modbus agiscono su registri organizzati in una mappa per il controllo di ingressi ed uscite ed altre funzioni di configurazione.
I registri Modbus sono organizzati in modo da essere identificati dal carattere iniziale del loro indirizzo di riferimento, che viene omesso nell'indirizzamento essendo implicitamente definito dal codice funzione.
Il carattere iniziale definisce anche il tipo di Ingresso / Uscita.

MODBUS		AL2
3 0001	←	AI 01
3 0002	←	AI 02
3 0003	←	AI 03
3 0004	←	AI 04
3 0005	←	AI 05
3 0006	←	AI 06
3 0007	←	AI 07
3 0008	←	AI 08

INGRESSI ANALOGICI
Sono disponibili fino a 8 canali, in funzione del tipo di controllore.
Possono essere letti da remoto.
Funzione
04 Read Input Register

MODBUS		AL2
4 0001	↔	CW 01
4 0002	↔	CW 02
4	↔	....
4 0050	↔	CW 50
4 0051	↔	CW 51
4	↔	....
4 0099	↔	CW 99
4 0100	↔	CW100

COMMUNICATION WORDS
50 o 100 communication words possono essere assegnati opzionalmente alla Memoria di Comunicazione ed associati a valori utilizzati da blocchi funzione del programma, possono essere letti ed impostati da remoto.
Funzione
03 Read Holding Registers
06 Preset Single Register

MODBUS		AL2
4 0101	↔	0: 1.2
		1: 2.4
		2: 4.8
		3: 9.6
		4: 19.2
		5: 38.4
		6: 57.6
		7:115.2

BAUD RATE (kbit/s)
Alcune configurazioni possono essere impostate attraverso i registri Modbus.
La velocità di comunicazione predefinita è di **9600 baud**. I nuovi parametri saranno attivi dopo lo spegnimento del dispositivo.
Funzione
03 Read Holding Registers
06 Preset Single Register

MODBUS		AL2
4 0102	↔	0: NONE
		1: ODD
		2: EVEN

PARITA'
La parità predefinita è **NONE** (nessuna).
Impostazioni attive dopo lo spegnimento.

MODBUS		AL2
4 0103	↔	Tw:1-90
4 0104	↔	TP:1-90

AlphaXL COM TIMEOUT
Predefiniti Tw= 35 (3,5") TP=1 (0,1")
Impostazioni attive dopo lo spegnimento.

MAPPA REGISTRI MODBUS - COILS

MODBUS		AL2
0 0001	↔	0 01
0 0002	↔	0 02
0 0003	↔	0 03
0 0004	↔	0 04
0 0005	↔	0 05
0 0006	↔	0 06
0 0007	↔	0 07
0 0008	↔	0 08
0 0009	↔	0 09

USCITE
Sono disponibili fino a 9 canali, in funzione del tipo di controllore.
Possono essere scritti e letti da remoto.
Il canale potrebbe essere sovrascritto al ciclo successivo se controllato anche da blocchi funzione nel programma.
Funzione
01 Read Single Coils
05 Force Single Coils
15 Force Multiple Coils

MODBUS		AL2
0 0010	↔	EO 01
0 0011	↔	EO 02
0 0012	↔	EO 03
0 0013	↔	EO 04

USCITE ESTERNE
Quando non è presente il modulo AL2-4EYT o AL2-4EYR, questi canali possono essere utilizzati come coil virtuali (lettura e scrittura).

MODBUS		AL2
0 0014	↔	A 01
0 0015	↔	A 02
0 0016	↔	A 03
0 0017	↔	A 04

USCITE ASi LINK
Quando non è presente il modulo AL2-ASI-BD, questi canali possono essere utilizzati come coil virtuali (lettura e scrittura).

MODBUS		AL2
0 0018	↔	CB 01
0 0019	↔	CB 02
0 0050	↔	CB 03
0	↔	....
0 0067	↔	CB 50
0 0068	↔	CB 51
0 0069	↔	CB 52
0	↔	....
0 0116	↔	CB 99
0 0117	↔	CB100

COMMUNICATION BITS
50 o 100 communication bits possono essere assegnati opzionalmente alla Memoria di Comunicazione.
CB si possono associare a bit utilizzati da blocchi funzione del programma e possono essere letti ed impostati da remoto.
Funzione
01 Read Single Coils
05 Force Single Coils

MODBUS		AL2
0 0118	←	M 01
0 0119	←	M 02
0 0120	←	M 03
0	←	....
0 0139	←	M 22
0 0140	←	M 23
0 0141	←	M 24

SYSTEM BITS
Informazioni predefinite di sistema.
Rif.: Programming Manual § 2.1.3
Funzione
01 Read Single Coils

MODBUS		AL2
1 0142	←	I 01
1 0143	←	I 02
1 0144	←	I 03
1 0145	←	I 04
1 0146	←	I 05
1 0147	←	I 06
1 0148	←	I 07
1 0149	←	I 08
1 0150	←	I 09
1 0151	←	I 10
1 0152	←	I 11
1 0153	←	I 12
1 0154	←	I 13
1 0155	←	I 14
1 0156	←	I 15

INGRESSI DIGITALI
Sono disponibili fino a 15 canali, in funzione del tipo di controllore.
Possono essere letti da remoto.
Funzione
02 Read Input Status

Potrebbero essere anche scritti da remoto come fossero coils, ma saranno comunque aggiornati nel normale corso del programma (potrebbero generare un impulso).
Funzione
05 Force Single Coils

MODBUS		AL2
1 0157	←	EI 01
1 0158	←	EI 02
1 0159	←	EI 03
1 0160	←	EI 04

INGRESSI ESTERNI
Quando non è presente il modulo AL2-4EX o AL2-4EXR, questi canali possono essere utilizzati come coil virtuali.

MODBUS		AL2
1 0161	←	E 01
1 0162	←	E 02
1 0163	←	E 03
1 0164	←	E 04

INGRESSI ASi LINK
Quando non è presente il modulo AL2-ASI-BD, questi canali possono essere utilizzati come coil virtuali.

Dal pannello frontale o per mezzo del software di programmazione impostare: ***GSM & Serial Communication > Others***
I registri non definiti sono invalidi. Non è possibile leggere o scrivere nei registri non definiti. Ad ogni tentativo di accesso ad indirizzi non definiti l'interfaccia Modbus renderà un codice di eccezione al master.